

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATA KULIAH MEKANIKA BERDASARKAN ANALISIS KOMPETENSI

Murniati¹⁾, Muhammad Muslim²⁾

^{1,2} Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sriwijaya Palembang
e-mail : murniati_mukhtar@yahoo.co.id

Abstrak

Tugas utama tenaga pengajar di perguruan tinggi adalah melakukan pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat sesuai Tri Darma Perguruan Tinggi. Pembelajaran dan penelitian memiliki kaitan yang erat dan saling menunjang. Tenaga pengajar yang berkualitas selalu berkeinginan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran yang dilakukan secara terus-menerus. Perbaikan dalam pembelajaran menjadi tanggung jawab dosen dan usaha dalam memperbaikinya dapat dilakukan melalui penelitian dan hasilnya dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penguasaan ilmu dapat diperoleh dengan bantuan bahan ajar sebagai sumber belajar yang sampai saat ini memiliki peranan penting untuk menunjang proses pembelajaran. Bahan ajar sebaiknya mampu memenuhi syarat sebagai bahan pembelajaran, karena bahan ajar memiliki fungsi strategis bagi proses belajar mengajar, ia dapat membantu dosen dan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran, sehingga dosen tidak terlalu banyak menyajikan materi tetapi lebih banyak membimbing atau sebagai fasilitator. Disamping itu bahan ajar dapat menggantikan sebagian peran dosen dan mendukung pembelajaran individual. Dampak positifnya bagi mahasiswa, dapat mengurangi ketergantungan pada dosen dan membiasakan belajar mandiri sesuai tingkat pendidikannya, hal ini juga mendukung prinsip belajar sepanjang hayat (*long life education*).

Kata Kunci : Bahan Ajar, Mekanika, Analisis Kompetensi

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan serta menjelaskan hukum-hukum dan kejadian-kejadian alam dengan gambaran menurut pikiran manusia. Fisika merupakan salah satu cabang sains yang mempelajari tentang zat dan energi dalam segala bentuk manifestasinya (Elok Sudibyo, 2003). Menurut Marcelo Alonso dan Edward J.Finn fisika didefinisikan sebagai ilmu yang tujuannya mempelajari komponen materi dan interaksi (Marcelo A, 1990). Brochuos mendefinisikan Fisika sebagai pelajaran tentang gejala-gejala alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, mengukur apa yang dihasilkan, dan menyajikan secara matematis dan peraturan-peraturan umum (Druxes Herbert, 1989).

Bahan ajar yang baik menurut sunarya (2005) harus memenuhi persyaratan sebagai

berikut: 1) Bahan ajar disusun menurut kurikulum yang berlaku, 2) Bahan ajar disusun oleh para ahli bidangnya, 3) Bahan ajar tersebut hendaknya dilengkapi dengan kegiatan – kegiatan yang menunjang ketrampilan berfikir, ketrampilan proses, sikap dan nilai – nilai, 4) Bahan ajar hendaknya mencerminkan aspek materi penyajian, bahan serta keterbacaan yang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. Menyusun bahan ajar yang memenuhi kriteria diatas seseorang harus juga memperhatikan dari segi pedagoginya. Penyusun bahan ajar harus mengetahui cara membantu mengembangkan pemahaman konsep – konsep yang harus dikuasai oleh orang yang mau belajar. Pembelajaran yang konstruktivisme akan menjadikan mahasiswa mampu membangun pengetahuan oleh diri sendiri dan nantinya akan membuat mahasiswa mampu belajar

mandiri tanpa banyak mengharapkan bantuan dari orang lain. Belajar mandiri dapat dilatih dengan menggunakan bahan ajar yang dapat membuat orang yang membacanya dapat memahami apa yang dibacanya. Tentu saja untuk menyusun bahan ajar bagi mahasiswa agar mampu mengkonstruksi pengetahuan sendiri, perlu dirancang bahan ajar dengan *based-inquiry* yang efektif. Perlu juga diperhatikan dalam menyusun bahan ajar, agar dapat memacu mahasiswa untuk mau belajar sehingga terdapat kemajuan pemahaman konsep didalamnya. Pendapat ini sejalan dengan pendapat Hernowo (2004) yang menyarankan agar dalam bahan ajar pun dapat menggugah sipembaca dan akhirnya menggerakkan sipembaca melakukan sesuatu yang positif.

Menurut National Centre for Competency Based Training (2007), pengertian bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran. Bahan yang dimaksudkan dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Pandangan dari ahli lainnya mengatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta suatu lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa belajar. Penulisan bahan ajar selalu berlandaskan pada kebutuhan siswa, meliputi kebutuhan pengetahuan, keterampilan, bimbingan, latihan, dan umpan balik. Untuk itu dalam menulis bahan ajar didasarkan analisis materi pada kurikulum. Bahan ajar yang baik dan tersusun secara sistematis dapat dibuat dengan cara analisis instruksional atau kompetensi. Menurut Abd.Gafur 1984, dalam bukunya tentang desain instruksional menyatakan bahwa, analisis instruksional adalah proses mengidentifikasi setepat-tepatnya tentang kemampuan apa yang dimiliki siswa setelah menyelesaikan suatu mata kuliah, unit atau topik pelajaran tertentu. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi sub kemampuan yang harus dimiliki untuk mencapai tujuan instruksional. Dick&Carey dalam Abd.Gafur 1984 menyatakan bahwa analisis instruksional adalah suatu prosedur, yang apabila diterapkan pada suatu tujuan instruksional akan menghasilkan suatu identifikasi kemampuan-kemampuan bawahan (sub ordinate skill) yang diperlukan bagi siswa untuk mencapai tujuan instruksional.

Sedangkan menurut Esseff,P.J dalam Abd.Gafur 1984 menyatakan bahwa analisis instruksional adalah suatu alat yang dipakai oleh para penyusun disain instruksional atau guru untuk membantu mereka di dalam mengidentifikasi setiap tugas pokok yang harus dikuasai atau dilaksanakan oleh siswa dan sub tugas atau tugas dasar yang membantu siswa menyelesaikan tugas pokok. Dari dua definisi tersebut dapat dilihat sub ordinate *skill* tersebut tidaklah sangat penting sebagai hasil belajar, namun diperlukan untuk melatih mahasiswa agar mempunyai ketrampilan (*skill*) yang lebih tinggi. Penguasaan *sub skill* tersebut akan memberikan transfer yang positif untuk melatih ketrampilan yang lebih tinggi. Metode digunakan untuk menjelaskan teknik serta langkah-langkah di dalam melaksanakan analisis instruksional. Menurut Abd.Gafur 1984 langkah-langkah dalam analisis instruksional dapat dibedakan dua macam:

- 1) Langkah pertama ialah menuliskan semua tugas-tugas yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan
- 2) Langkah kedua ialah menyusun daftar tugas secara mendetail danurut sesuai dengan urutan senyatanya manakala tugas itu dilaksanakan.

Materi pembelajaran yang dipilih untuk diajarkan oleh guru dan harus dipelajari siswa hendaknya berisikan materi atau bahan ajar yang benar-benar menunjang tercapainya standar kompetensi dan kompetensi dasar. Secara garis besar langkah-langkah pemilihan bahan ajar meliputi: (a) mengidentifikasi aspek-aspek yang terdapat dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar yang menjadi acuan atau rujukan pemilihan bahan ajar, (b) mengidentifikasi jenis-jenis materi bahan ajar, (c) memilih bahan ajar yang sesuai atau relevan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah teridentifikasi tadi dan (d) memilih sumber bahan ajar. Secara lengkap, langkah-langkah pemilihan bahan ajar dapat dijelaskan sebagai berikut:

Mengidentifikasi aspek-aspek yang terdapat dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar. Sebelum menentukan materi pembelajaran, terlebih dahulu perlu diidentifikasi aspek-aspek standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dipelajari atau dikuasai siswa. Aspek tersebut perlu ditentukan, karena setiap aspek standar kompetensi dan kompetensi dasar memerlukan

jenis materi yang berbeda-beda dalam kegiatan pembelajaran.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan, menurut Sugiyono (2011), langkah-langkah penelitian pengembangan sebagai berikut: (1) Potensi masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Ujicoba produk, (7) Revisi produk, (8) Ujicoba pemakaian, (9) Revisi produk, dan (10) Produksi massal.

Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Potensi masalah dirasakan ketika peneliti mengampu mata kuliah mekanika dari tahun 2001 sampai sekarang. Selama ini kami tim peneliti memberikan materi kuliah mekanika dengan bahan ajar berupa power point tanpa bahan ajar yang lengkap, sehingga peneliti telah mengetahui gambaran mengenai keadaan pembelajaran dan daya serap mahasiswa yang kurang maksimal. Selain itu mahasiswa kurang tantangan dalam perkuliahan dan akibatnya daya tarik mahasiswa untuk mengikuti materi yang dijumpai juga kurang.

Instrumen dan Pengumpulan Data

Bentuk Instrumen, berupa kuesioner untuk mengetahui kualitas modul menurut validator dan mahasiswa. Kualitas modul materi mekanika berdasarkan analisis kompetensi dilihat dari aspek materi, bahasa dan penyajiannya. Instrumen ini disusun

Tabel 1. Kategori pilihan instrumen angket

No	Kategori	Bobot
1	Sangat Kurang (SK)	1
2	Kurang (K)	2
3	Cukup (C)	3
4	Baik (B)	4
5	Sangat Baik (SB)	5

Untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep mahasiswa melalui modul mata kuliah mekanika berdasarkan analisis kompetensi dihitung berdasarkan skor gain yang dinormalisasi. Untuk memperoleh skor gain yang dinormalisasi digunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (Cheng, *et.al*, 2004):

berdasarkan Standar Penilaian Buku Pelajaran Sains yang dikeluarkan oleh Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional tahun 2003 yang telah dimodifikasi.

Cara Pengumpulan Data

- Data mengenai kompetensi yang dibutuhkan pada mata kuliah mekanika dikumpulkan melalui analisis Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS). Analisis kebutuhan dilakukan bersama anggota tem peneliti sebagai pengampu mata kuliah mekanika di program studi Pendidikan Fisika FKIP Unsri.
- Data mengenai kualitas modul mata kuliah mekanika berdasarkan analisis kompetensi dilihat dari isi, penyajian dan kebahasaan diperoleh dari validator (dosen dan mahasiswa dalam ujicoba terbatas maupun ujicoba lapangan (ujicoba secara luas) menggunakan angket yang telah disusun. Data diperoleh setelah validator mereview modul yang telah disusun dan mahasiswa menggunakan modul tersebut dalam kegiatan pembelajaran.

Teknik Analisa Data

Data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif kualitatif. Data mengenai kualitas modul dianalisis melalui pengubahan hasil penilaian dari validator dan mahasiswa dari bentuk kualitatif ke bentuk kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Max} - S_{Pre}}$$

Nilai N-gain yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan Tabel 2

Tabel 2 Klasifikasi N-gain

Kategori Perolehan N-gain	Keterangan
$N\text{-gain} > 0,70$	tinggi
$0,30 \leq N\text{-gain} \leq 0,70$	sedang
$N\text{-gain} < 0,30$	rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis kompetensi yang sudah dilakukan, bahan ajar sudah dihasilkan terdiri dari enam bab yaitu materi vektor, kinematika, dinamika, gerak harmonik, sistem koordinat non inersial dan benda tegar. Bahan ajar yang disajikan bersifat konstruktivis, menarik, mencakup semua kompetensi yang harus dimiliki mahasiswa, memberikan wawasan yang luas mengenai materi mekanika.

Hasil validasi terhadap bahan ajar yang sudah disusun dilakukan beberapa kali

revisi, mulai dari revisi desain sampai pada revisi produk. Revisi dilakukan berdasarkan hasil validasi dari ahli materi yang berupa penilaian terhadap isi materi dan kesesuaiannya dengan kompetensi yang dirumuskan, dari hasil validasi perorangan diperoleh bahwa produk yang sudah disusun sudah valid dengan beberapa revisi berupa tata letak gambar, warna dari gambar dan kata-kata yang masih perlu diperbaiki. Gambaran hasil validasi desain tertera seperti pada tabel 3.

Tabel 3.. Gambaran skor ideal tiap aspek desain

Aspek penilaian	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi (Mean ideal)	Sbi
Kesesuaian materi dengan kompetensi yang dirumuskan	20	4	12	2.7
Kejelasan materi pembelajaran	25	5	15	3.3
Kedalaman materi yang diuraikan	15	3	9	2
Kemudahan materi untuk dipahami	15	3	9	2
Konsep –konsep penting ditemukan secara konstruktivis	15	3	9	2

Tabel 4. Skor rata-rata tiap aspek untuk masing-masing reviewer

Aspek penilaian	Skor reviewer 1	Skor reviewer 2	Skor rata-rata
Kesesuaian materi dengan kompetensi yang dirumuskan	20	18	19
Kejelasan materi pembelajaran	24	23	23.5
Kedalaman materi yang diuraikan	14	13	13.5
Kemudahan materi untuk dipahami	15	14	14,5
Konsep –konsep penting ditemukan secara konstruktivis	12	14	13

Berdasarkan kriteria kategori penilaian ideal tiap aspek yang dikemukakan oleh

Anas Sudjiono. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil penilaian tiap aspek .

Aspek penilaian	Kategori
Kesesuaian materi dengan kompetensi yang dirumuskan	Sangat baik
Kejelasan materi pembelajaran	Sangat baik
Kedalaman materi yang diuraikan	Baik
Kemudahan materi untuk dipahami	Baik
Konsep –konsep penting ditemukan secara konstruktivis	Cukup

Selanjutnya dilakukan revisi desain, sesuai saran dari validator dan kemudian dilakukan ujicoba produk, kepada beberapa mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah mekanika

untuk melihat kepraktisan desain yang sudah disusun. Gambaran hasil ujicoba kepada beberapa mahasiswa tertera pada tabel 6.

Tabel 6. Gambaran skor ideal ujicoba pemakaian terbatas

Penilaian terhadap modul	Skor tertinggi ideal	Skor terendah ideal	Mi (Mean ideal)	Sbi
Hasil penilaiannya	44	11	27,5	5,5

Tabel 7. Skor rata-rata untuk enam mahasiswa

Responden	Skor tiap responden
1	33
2	36
3	31
4	32
5	35
6	32
Rata-rata	33,17

Berdasarkan kriteria kategori penilaian kepraktisan yang diadopsi dari Anas Sudjiono, 1997. Hasil perhitungannya menunjukkan bahan modul mekanika yang disusun berdasarkan analisis kompetensi dengan nilai rata-rata 33,17 termasuk kategori praktis, yaitu mahasiswa mudah dalam menggunakannya. Berdasarkan hasil ujicoba produk dilakukan revisi berdasarkan komentar dari mahasiswa. Selanjutnya dilakukan ujicoba pemakaian produk untuk melihat efek potensialnya. Uji coba dilakukan pada mahasiswa yang mengambil mata kuliah mekanika pada semester ganjil 2015/2016 yang diberikan modul. Peningkatan hasil belajar mahasiswa dapat diketahui dengan mengitung N-gain dengan rumus yang dikemukakan oleh Hake. Hasil belajar mahasiswa dilihat sampai ujian tengah semester dengan N-gain = 0,63, termasuk kategori sedang.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini telah menghasilkan modul mata kuliah mekanika yang valid dan praktis dengan mengikuti langkah penelitian pengembangan dengan beberapa kali revisi sampai menghasilkan produk. Hasil validasi desain terdiri dari beberapa komponen diantaranya bagian tentang penemuan konsep –konsep penting secara konstruktivis oleh mahasiswa, hasilnya termasuk kategori cukup, hal ini disebabkan karena belum secara maksimal tampilan isi modul membantu mahasiswa untuk belajar mandiri, masih perlu adanya penjelasan baik dari segi kalimat yang tertera pada modul, juga uraian rumus-rumusnya. Tetapi untuk kesesuaian materi dengan kompetensi yang dirumuskan serta kejelasan materi dalam

modul yang ada sudah termasuk kategori sangat baik. Hasil ujicoba produk dengan beberapa mahasiswa untuk melihat kepraktisan, yaitu melihat apakah modul sudah mempermudah mahasiswa memahami konsep-konsep yang diharapkan, hasilnya menunjukkan praktis, berarti modul dapat membantu mahasiswa untuk belajar mandiri sesuai fungsi modul.

Bahan ajar memiliki fungsi strategis bagi proses belajar mengajar. Ia dapat membantu dosen dan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran, sehingga dosen tidak terlalu banyak menyajikan materi. Disamping itu, bahan ajar dapat menggantikan sebagian peran dosen dan mendukung pembelajaran individual. Hal ini akan memberi dampak positif bagi dosen, karena sebagian waktunya dapat dicurahkan untuk membimbing belajar mahasiswa. Dampak positifnya bagi mahasiswa, dapat mengurangi ketergantungan pada dosen dan membiasakan belajar mandiri. Hal ini juga mendukung prinsip belajar sepanjang hayat (*long life education*).

Bahan ajar adalah berbeda dengan buku teks. Bahan ajar yang baik dirancang sesuai dengan prinsip-prinsip instruksional. Guru dapat menulis sendiri bahan ajar yang ingin digunakan dalam kegiatan belajar mengajar (KBM). Namun, guru juga dapat memanfaatkan buku teks atau bahan dan informasi lainnya yang sudah ada di pasaran untuk dikemas kembali atau ditata sedemikian rupa sehingga dapat menjadi bahan ajar. Bahan ajar biasanya dilengkapi dengan pedoman untuk siswa dan guru. Pedoman berguna untuk mempermudah siswa dan guru menggunakan bahan ajar.

Selain itu, bahan ajar biasanya dilengkapi dengan berbagai macam ilustrasi. Ilustrasi memegang peranan penting dalam bahan ajar, karena dapat memperjelas konsep, pesan, gagasan, atau ide yang disampaikan dalam bahan ajar. Selain itu Ilustrasi yang menarik ditambah tata letak yang tepat, dapat membuat bahan ajar menarik untuk dipelajari. Disamping komponen-komponen bahan ajar dan ilustrasi, bahan ajar yang baik dan menarik mempersyaratkan penulisan yang menggunakan ekspresi tulis yang efektif. Ekspresi tulis yang baik akan dapat mengkomunikasikan pesan, gagasan, ide, atau konsep yang disampaikan dalam bahan ajar kepada pembaca/pemakai dengan baik dan benar. Ekspresi tulisan juga dapat menghindari salah tafsir atau pemahaman. Ilustrasi dan ekspresi tulis yang efektif merupakan pokok-pokok bahasan utama laporan ini.

Hasil ujicoba pemakaian modul untuk melihat efek potensial termasuk kategori sedang, hasil ini sudah menunjukkan salah satu indikator keberhasilan penelitian, walaupun hasil belajar mahasiswa baru sampai pada ujian tengah semester tahun akademik 2015/2016, dan nanti akan diteruskan sampai nilai akhir ujian semester.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang disusun sudah valid dan praktis. Bahan ajar yang sudah diuji coba pemakaian dalam perkuliahan mata kuliah mekanika dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa

Saran-saran

1. Bahan ajar ini untuk dapat memfasilitasi belajar mahasiswa.
2. Bahan ajar ini dapat diterapkan dalam perkuliahan dengan model pembelajaran kooperatif

DAFTAR PUSTAKA

- Anggit, H., Cahyo, W., Endang, P., Yudyanto. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis REACT pada Pokok Bahasan Fluida untuk Siswa SMA Kelas XI. Universitas Negeri Malang.
- Baharuddin dan Esa N. Wahyuni. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Cheng, K.K., et al. (2004). "Using Online Homework System Enhances Student Learning of Physics Concepts in an Introductory Physics Course". *American Journal of Physics*. **72**, (11), 1447-1453.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
- Hernowo. (2004). *Langkah Mudah Membuat Buku yang menggugah*. Bandung: MLC
- I.Made Astra. (2010). Pengaruh Pengorganisasian materi Fisika Menggunakan Analisis Instruksional Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa, *Jurnal Teknodik*, vol XIV No 1, 1 Juni 2010
- Lestari, Ika. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi: Sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Padang: Akademia Permata
- M.Abd.Gafur. (1984). Desain Instruksional, APT IKIP, Jakarta
- Moleong, Lexy. J. Edisi Revisi. (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Murniati & M.Yusup (2014). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Laboratorium Fisika Sekolah Berdasarkan Analisis Kompetensi di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Unsri, *Forum Inovasi Pembelajaran Fisika*, Vol .3. No 1, Januari 2014
- Nur, M. (2000). *Pengajaran Berpusat pada Mahasiswa dan Pendekatan Konstruktivisme dalam Pengajaran*. Surabaya. Universitas negeri Surabaya
- Suparno, P. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius
- Sugiyono. (2011). Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung : Alfabeta
- Sunarya, Yayan. (2005). Pedoman penulisan Buku Ajar Kimia Berbasis Keterampilan Intelektual. Makalah disampaikan pada Pelatihan penulisan Buku Ajar program Studi Pendidikan Kimia FKIP Unsri
- Suratsih. (2010). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berpotensi Budaya Lokal
- Tarsono. (1997). Pengorganisasian Materi Kalor dengan Menggunakan CDT. FMIPA. IKIP Jakarta

Tim Penyusun. (2011). Buku Pedoman FKIP
Universitas Sriwijaya. Inderalaya .
Universitas Sriwijaya